

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002097940 A**

(43) Date of publication of application: **05.04.02**

(51) Int. Cl.
F01N 3/20
F01N 3/08
F01N 3/28
F01N 3/36

(21) Application number: **2000294052**

(22) Date of filing: **27.09.00**

(71) Applicant: **HINO MOTORS LTD**

(72) Inventor: **HOSOYA MITSURU**
HIRABAYASHI HIROSHI

(54) OPERATING METHOD OF EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

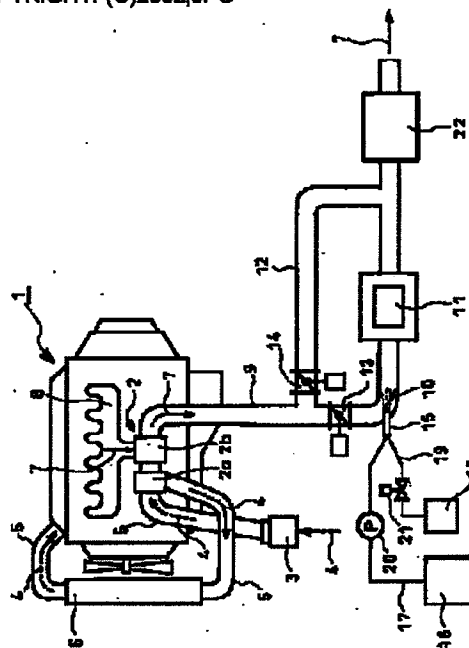
de-vulcanization treating is applied.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate poisoning by sulfate of a NOX storage reducing catalyst without performing operation control in diesel engine side, in the case of controlling exhaust emission of a diesel engine by the NOX storage reducing catalyst.

SOLUTION: Relating to this operating method of an exhaust emission control device constituted by equipping a NOX storage reducing catalyst 11 in the halfway of an exhaust pipe 9 circulating exhaust gas 7 from a diesel engine 1 to suitably add a reducing agent 10 relating to this NOX storage reducing catalyst 11 and suitably make it detour around the NOX storage reducing catalyst 11 so as to make exhaust gas capable of flowing, periodically the reducing agent 10 is added while allowing the exhaust gas 7 to flow in the NOX storage reducing catalyst 11, to make its temperature rise to a prescribed temperature or more, additionally just thereafter the reducing agent 10 is made to detour around the NOX storage reducing catalyst 11 and again added thereto while allowing the exhaust gas to flow,



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-97940
(P2002-97940A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
F 0 1 N 3/20		F 0 1 N 3/20	E 3 G 0 9 1
			F
3/08		3/08	A
			B
3/28	3 0 1	3/28	3 0 1 C
審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-294052(P2000-294052)

(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 細谷 満

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車株式会社内

(72) 発明者 平林 浩

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車株式会社内

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

Fターム(参考) 3G091 AA10 AA18 AB06 BA11 CA12

CA18 EA30 FC01 GB03Y

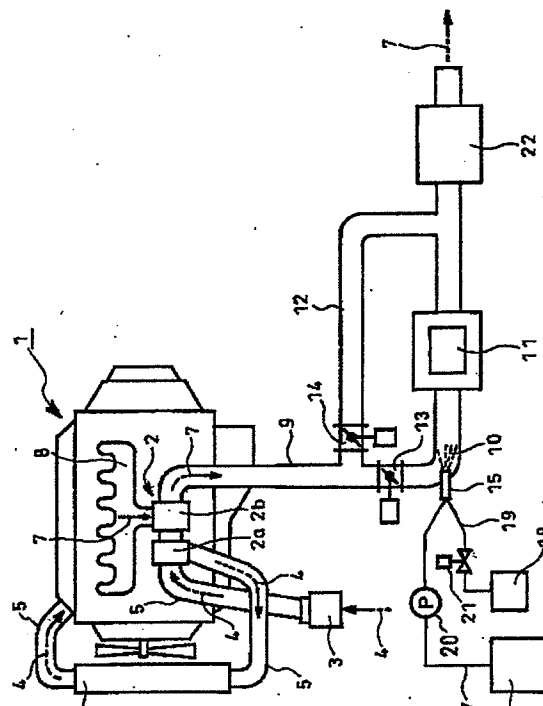
GB06W GB10X GB17X HB03

(54) 【発明の名称】 排気浄化装置の運転方法

(57) 【要約】

【課題】 ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消し得るようにする。

【解決手段】 ディーゼルエンジン1からの排気ガス7が流通する排気管9の途中にNOx吸蔵還元触媒11を装備し、該NOx吸蔵還元触媒11に対し還元剤10を適宜に添加し且つ前記NOx吸蔵還元触媒11を適宜に迂回させて排気ガス7を流し得るように構成した排気浄化装置の運転方法に関し、定期的にNOx吸蔵還元触媒11に排気ガス7を流しつつ還元剤10を添加して該NOx吸蔵還元触媒11を所定温度以上に昇温させ且つその直後にNOx吸蔵還元触媒11を迂回させて排気ガス7を流しながらNOx吸蔵還元触媒11に再び還元剤10を添加して脱硫処理を施す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンからの排気ガスが流通する排気管の途中に、排気ガス中の酸素濃度が高い時にNOxを酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸蔵し且つ排気ガス中の酸素濃度が低い時に還元剤の介在によりNOxを分解放出して還元浄化するNOx吸蔵還元触媒を装備し、該NOx吸蔵還元触媒に対し還元剤を適宜に添加し且つ前記NOx吸蔵還元触媒を適宜に迂回させて排気ガスを流し得るように構成した排気浄化装置の運転方法であって、通常はディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒に流し、これにより排気ガス中のNOxをNOx吸蔵還元触媒に吸蔵させてNOxの低減化を図る一方、定期的に排気ガスをNOx吸蔵還元触媒を迂回させて流しながら該NOx吸蔵還元触媒に還元剤を添加し、これによりNOx吸蔵還元触媒からNOxを積極的に分解放出させて該NOx吸蔵還元触媒の再生を図り、更には、定期的にNOx吸蔵還元触媒に排気ガスを流しつつ還元剤を添加してNOx吸蔵還元触媒を所定温度以上に昇温させ且つその直後にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながらNOx吸蔵還元触媒に再び還元剤を添加して脱硫処理を施すことを特徴とする排気浄化装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディーゼルエンジンに用いる排気浄化装置の運転方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、ディーゼルエンジンにおいては、排気ガスが流通する排気管の途中にNOx還元触媒を装備し、該NOx還元触媒の上流側に必要量の還元剤を添加して該還元剤をNOx還元触媒上で排気ガス中のNOx（窒素酸化物）と還元反応させることによりNOxの排出濃度を低減し得るようにしたものがある。

【0003】 他方、理論空燃比より大きな空燃比で希薄燃焼（リーンバーン）を行わせることにより大幅な燃費の向上を図り得ることが広く知られているが、このような希薄燃焼運転を行うことを想定したディーゼルエンジンに関してもNOxの排出濃度を低減することは重要な課題となっている。

【0004】 しかしながら、一般的に、希薄燃焼運転時における酸素過剰存在下では、NOx還元触媒上において、還元剤がNOxと反応するよりも先に酸素と反応してしまうので、希薄燃焼運転時における実用化レベルの高いNOx低減効果を得ることが難しかった。

【0005】 そこで、希薄燃焼運転時においてもNOxを低減し得る触媒として、排気ガス中の酸素濃度が高い希薄燃焼運転時にNOxを酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸蔵し且つ排気ガス中の酸素濃度が低い理論空燃比

浄化する性質を備えたNOx吸蔵還元触媒の実用化が現在検討されている。

【0006】 例えば、この種のNOx吸蔵還元触媒としては、白金・バリウム・アルミナ触媒や、イリジウム・白金・バリウム・アルミナ触媒などが前述した如き性質を有するものとして既に知られている。

【0007】 ただし、NOx吸蔵還元触媒に吸蔵されたNOxを放出させて該NOx吸蔵還元触媒の再生を図るのに際し、いちいち運転状態を希薄燃焼運転から理論空燃比運転に切り替えていたのでは、せっかくの希薄燃焼運転による燃費向上のメリットが損なわれてしまうため、希薄燃焼運転としたままでNOx吸蔵還元触媒の良好な再生を図り得るようにすることが望まれているが、希薄燃焼運転時における酸素過剰存在下では、排気ガス中の酸素濃度が高いために、前述したNOx還元触媒の場合と同様に、HCなどの還元剤がNOxと反応するよりも先に酸素と反応して消費されてしまい、これにより還元剤とNOxの反応選択性が低下してNOx吸蔵還元触媒の良好な再生を図ることができないという問題があった。

【0008】 そこで、本発明者らは、排気管の途中にNOx吸蔵還元触媒を装備した上、該NOx吸蔵還元触媒を迂回するようにバイパス流路を付設し、このバイパス流路側に排気ガスを切り替えて流しながら還元剤の添加を行い、該還元剤の添加量に対する相対的な空気過剰率を下げて還元剤とNOxの反応選択性を向上し、これによりNOx吸蔵還元触媒からNOxを積極的に分解放出させて該NOx吸蔵還元触媒の良好な再生を図り、その放出したNOxをNOx吸蔵還元触媒上で前記還元剤と反応させて還元浄化させることを創案するに到り、これを特願平11-328339号として既に出願している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ディーゼルエンジンの排気ガス中には、燃料中の硫黄分に由来するSO₂が存在するため、このSO₂がNOx吸蔵還元触媒上でNOxと同様に酸化して硫酸塩となってしまいうという不具合があり、この硫酸塩が硝酸塩と比べて安定であることからNOx吸蔵還元触媒が硫酸塩により被毒劣化し、これによりNOxの吸蔵が不可能となってNOx浄化率が低下するという問題に関しては未だ具体的な実用レベルの解決策が提案されていないのが実情である。

【0010】 ただし、硫酸塩による被毒を解消する手法自体は、理論空燃比より小さな空燃比でリッチ燃焼を行わせ且つ約600℃以上の高温雰囲気中に保つことにより、NOx吸蔵還元触媒からSO₂を放出させてNOx吸蔵還元触媒の再生を図ることが知られているが、これをディーゼルエンジン側の運転制御で実現することは、黒煙の発生が不可避になってしまう運転領域でディーゼルエンジンを運転することを意味しているため、このような黒煙の発生を回避しつつディーゼルエンジン側の運転

とは現実的に難しいことであった。

【0011】本発明は、上述の実情に鑑みてなされたものであり、ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消し得るようにすることを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディーゼルエンジンからの排気ガスが流通する排気管の途中に、排気ガス中の酸素濃度が高い時にNOxを酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸蔵し且つ排気ガス中の酸素濃度が低い時に還元剤の介在によりNOxを分解放出して還元浄化するNOx吸蔵還元触媒を装備し、該NOx吸蔵還元触媒に対し還元剤を適宜に添加し且つ前記NOx吸蔵還元触媒を適宜に迂回させて排気ガスを流し得るように構成した排気浄化装置の運転方法であって、通常はディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒に流し、これにより排気ガス中のNOxをNOx吸蔵還元触媒に吸蔵させてNOxの低減化を図る一方、定期的に排気ガスをNOx吸蔵還元触媒を迂回させて流しながら該NOx吸蔵還元触媒に還元剤を添加し、これによりNOx吸蔵還元触媒からNOxを積極的に分解放出させてNOx吸蔵還元触媒の再生を図り、更には、定期的にNOx吸蔵還元触媒に排気ガスを流しつつ還元剤を添加してNOx吸蔵還元触媒を所定温度以上に昇温させ且つその直後にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながら該NOx吸蔵還元触媒に再び還元剤を添加して脱硫処理を施すことを特徴とするものである。

【0013】而して、ディーゼルエンジンの酸素濃度の高い排気ガスをNOx吸蔵還元触媒に流すと、排気ガス中のNOxがNOx吸蔵還元触媒に硝酸塩の状態で吸蔵され、これによりディーゼルエンジンの運転時における良好なNOxの低減化が図られることになる。

【0014】また、定期的にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながらNOx吸蔵還元触媒に還元剤を添加すると、該還元剤の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して還元剤とNOxの反応選択性が向上し、これによりNOx吸蔵還元触媒からNOxを積極的に分解放出させて該NOx吸蔵還元触媒の良好な再生を図り、その放出したNOxをNOx吸蔵還元触媒上で前記還元剤と反応させて良好に還元浄化させることが可能となる。

【0015】更には、NOx吸蔵還元触媒に排気ガスを流しつつ還元剤を添加すると、排気ガスが流通している酸素濃度の高い高温雰囲気下での還元剤の酸化反応による発熱でNOx吸蔵還元触媒が所定温度以上に昇温し、その直後にNOx吸蔵還元触媒を迂回させて排気ガスを流しながら該NOx吸蔵還元触媒に再び還元剤を添加すると、該還元剤の添加量に対する相対的な空気過剰率が

実現されるので、NOx吸蔵還元触媒からSO₂を放出させるための条件がディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに整うことになり、NOx吸蔵還元触媒が効率良く脱硫処理されて硫酸塩による被毒が解消されることになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0017】図1は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図中1はディーゼルエンジンを示し、ここに図示しているディーゼルエンジン1では、ターボチャージャ2が備えられており、エアクリーナ3から導いた空気4が吸気管5を介し前記ターボチャージャ2のコンプレッサ2aへと送られ、該コンプレッサ2aで加圧された空気4が更にインタクーラ6へと送られて冷却され、該インタクーラ6から図示しないインテークマニホールドへと空気4が導かれてディーゼルエンジン1の各シリンダに導入されるようにしてある。

【0018】また、このディーゼルエンジン1の各シリンダには、図示しない燃料タンクからの液体燃料（軽油）がディーゼルエンジン1の各シリンダ内に噴射されて燃焼されるようにしてあり、ディーゼルエンジン1の各シリンダから排出された排気ガス7がエキゾーストマニホールド8を介し前記ターボチャージャ2のタービン2bへと送られ、該タービン2bを駆動した排気ガス7が排気管9を介し車外へ排出されるようにしてある。

【0019】そして、排気ガス7が流通する排気管9の途中には、排気ガス7中の酸素濃度が高い時にNOxを酸化して硝酸塩の状態で一時的に吸蔵し且つ排気ガス7中の酸素濃度が低い時に後述する還元剤10（軽油）の介在によりNOxを分解放出して還元浄化するNOx吸蔵還元触媒11が装備されており、該NOx吸蔵還元触媒11を迂回するように排気管9にバイパス流路12が付設されている。

【0020】ここで、排気管9に対するバイパス流路12の分岐箇所には、排気管9を流れる排気ガス7を適宜にバイパス流路12側に切り替えて流し得るよう流路切換弁13、14が夫々設けられている。

【0021】また、排気管9におけるNOx吸蔵還元触媒11の入側には、噴射ノズル15が配設されており、該噴射ノズル15と所定場所の還元剤タンク16（燃料タンクと兼用することも可）との間が還元剤供給管17により接続されていると共に、前記噴射ノズル15と所定場所のエアタンク18との間が空気導入管19により接続されており、前記還元剤供給管17の途中の送給ポンプ20を駆動して還元剤タンク16内の還元剤10を噴射ノズル15に導くことにより該噴射ノズル15からNOx吸蔵還元触媒11の入側に向け還元剤10を噴霧し得るようにしてある。また、還元剤10の量が少ない

前記空気導入管 19 の途中の開閉弁 21 を開けて少量の加圧空気を噴射ノズル 15 に導くことも可能な構造となっている。

【0022】尚、図中 22 は排気管 9 の下流側に備えたマフラを示す。

【0023】而して、ディーゼルエンジン 1 の運転時に、流路切換弁 13 を開け且つ流路切換弁 14 を閉じて酸素濃度の高い排気ガス 7 を NOx 吸蔵還元触媒 11 に流すと、排気ガス 7 中の NOx が硝酸塩の状態に吸蔵され、これによりディーゼルエンジン 1 の希薄燃焼運転時における良好な NOx の低減化が図られることになる。

【0024】そして、このような NOx の吸蔵を約 30 秒～3 分程度続けた後に、流路切換弁 14 を開け且つ流路切換弁 13 を閉じて排気ガス 7 をバイパス流路 12 側へ迂回させて流し、送給ポンプ 20 の駆動により還元剤タンク 16 から還元剤 10 を導き、必要に応じ開閉弁 21 を開けて少量の加圧空気を霧化のアシストとしてエアタンク 18 から導く等して噴射ノズル 15 から NOx 吸蔵還元触媒 11 の入側に還元剤 10 を噴霧する。

【0025】このようにすれば、還元剤 10 の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して還元剤 10 と NOx の反応選択性が向上し、これにより NOx 吸蔵還元触媒 11 から NOx が積極的に分解放出されて該 NOx 吸蔵還元触媒 11 の良好な再生が図られ、その放出した NOx が NOx 吸蔵還元触媒 11 上で前記還元剤 10 と反応して還元浄化されることになる。

【0026】更に、約 10～30 時間（高負荷運転で約 10～15 時間、中負荷運転で約 20～30 時間）に一回程度の割合で定期的に以下に詳述する如き NOx 吸蔵還元触媒 11 の脱硫処理を施すようにする。

【0027】即ち、流路切換弁 13 を開け且つ流路切換弁 14 を閉じて排気ガス 7 を NOx 吸蔵還元触媒 11 に流しつつ還元剤 10 を前述と同様に NOx 吸蔵還元触媒 11 の入側に噴霧して添加し、これにより排気ガス 7 が流通している酸素濃度の高い高温雰囲気下での還元剤 10 の酸化反応による発熱で NOx 吸蔵還元触媒 11 を約 650～700℃ に昇温させ、その直後に流路切換弁 14 を開け且つ流路切換弁 13 を閉じて排気ガス 7 をバイパス流路 12 側へ迂回させて流しながら NOx 吸蔵還元触媒 11 に再び還元剤 10 を添加する。

【0028】このようにすれば、還元剤 10 の添加量に対する相対的な空気過剰率が低下して理論空燃比より小さな空燃比のリッチ雰囲気が実現されることになるので、NOx 吸蔵還元触媒 11 から SO₂ を放出させるための条件がディーゼルエンジン 1 側の運転制御を行わずに整うことになり、NOx 吸蔵還元触媒 11 が効率良く脱硫処理されて硫酸塩による被毒が解消されることになる。

【0029】ここで、NOx 吸蔵還元触媒 11 の脱硫処

理の二段添加による脱硫処理を 1 サイクルとして約 15 分間程度に亘り数サイクル繰り返すモードを予め設定しておき、NOx 吸蔵還元触媒 11 における大半の硫酸塩を SO₂ として放出させて被毒劣化を十分に回復させるようにすることが好ましい。

【0030】従って、本形態例によれば、ディーゼルエンジンの排気ガスを NOx 吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該 NOx 吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消することができるので、NOx 吸蔵還元触媒を使用した排気浄化装置のディーゼルエンジンへの適用を実現することができる。

【0031】図 3 は本発明を実施する形態の別の例を示すもので、この形態例においては、前述した図 1 における NOx 吸蔵還元触媒 11 を並列に 2 対で設け、該各 NOx 吸蔵還元触媒 11、11 の夫々に対して適宜に排気ガス 7 を振り替えて流し得るよう排気管 9 を二つの分岐流路 9A、9B に分岐させて前記各 NOx 吸蔵還元触媒 11、11 に接続し且つその下流側で再び合流させてマフラ 22 に導くように構成してあり、前記各分岐流路 9A、9B の分岐箇所には、排気管 9 を流れる排気ガス 7 を各分岐流路 9A、9B に対し交互に切り替えて流し得るよう流路切換弁 13、14 が夫々設けられている。

【0032】また、各 NOx 吸蔵還元触媒 11、11 の双方の入側には、図 1 の場合と同様に、噴射ノズル 15 が配設されており、該各噴射ノズル 15、15 の何れに対しても、還元剤タンク 16 内の還元剤 10 を送給ポンプ 20、20 の駆動により還元剤供給管 17、17 を介して導き且つ必要に応じてエアタンク 18 の加圧空気を開閉弁 21、21 の開放により空気導入管 19、19 を介し少量導いて各 NOx 吸蔵還元触媒 11、11 の入側に還元剤 10 を選択的に噴霧し得るようにしてある。

【0033】而して、このように NOx 吸蔵還元触媒 11 を並列に 2 対で設けた場合には、流路切換弁 13 を開け且つ流路切換弁 14 を閉じて排気ガス 7 を分岐流路 9A に流し、該分岐流路 9A の NOx 吸蔵還元触媒 11 により排気ガス 7 中の NOx を硝酸塩の状態に吸蔵させている間に、排気ガス 7 の流量が制限されている分岐流路 9B 側の NOx 吸蔵還元触媒 11 を再生したり、脱硫処理を施したりするといった具合に、常に NOx 吸蔵還元触媒 11、11 のうちの何れか一方を使用可能な状態として連続的に NOx の低減化を図ることができるわけであるが、斯かる構成の排気浄化装置の場合にも、本発明の運転方法を同様に適用できることは当然である。

【0034】尚、本発明の排気浄化装置の運転方法は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0035】

法によれば、ディーゼルエンジンの排気ガスをNOx吸蔵還元触媒で浄化するにあたり、該NOx吸蔵還元触媒の硫酸塩による被毒をディーゼルエンジン側の運転制御を行わずに解消することができるので、NOx吸蔵還元触媒を使用した排気浄化装置のディーゼルエンジンへの適用を実現することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す概略図である。

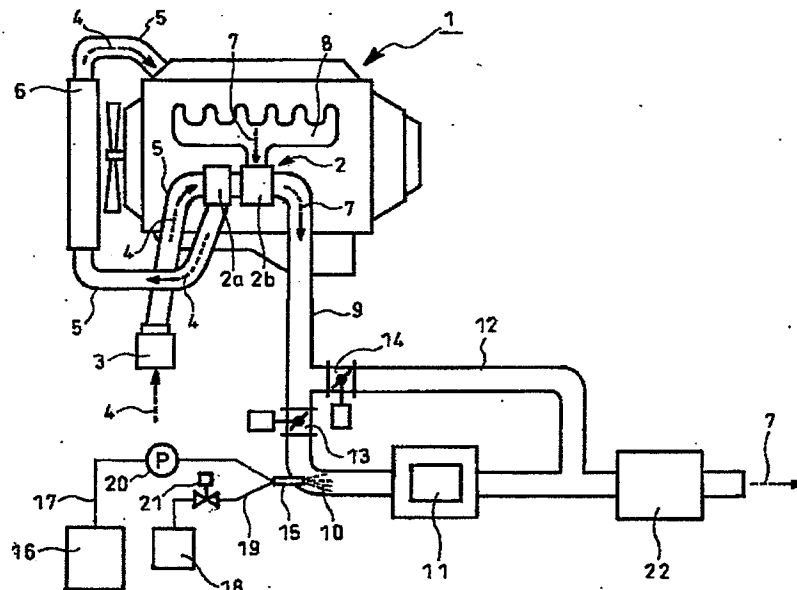
【図2】脱硫処理のモードのタイムスケジュールを示す図である。

【図3】本発明を実施する形態の別の例を示す概略図である。

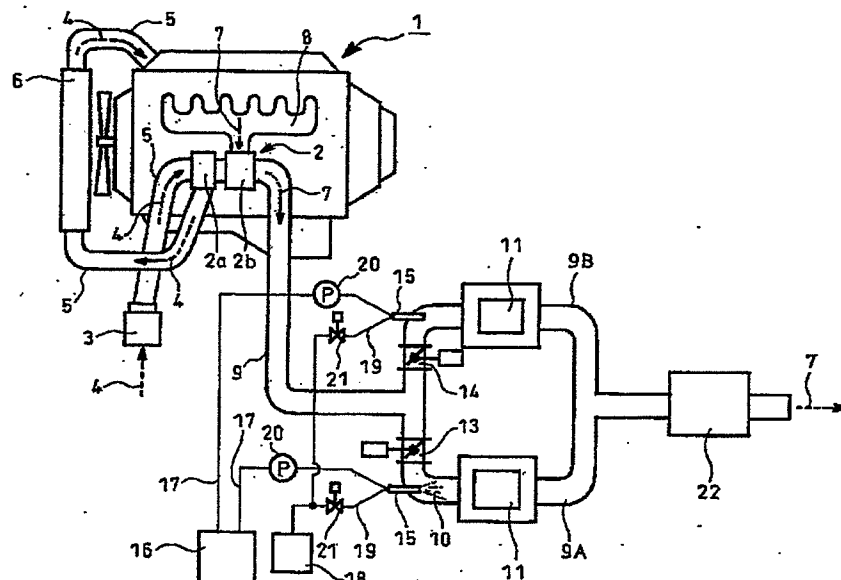
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 7 排気ガス
- 9 排気管
- 10 還元剤
- 11 NOx吸蔵還元触媒

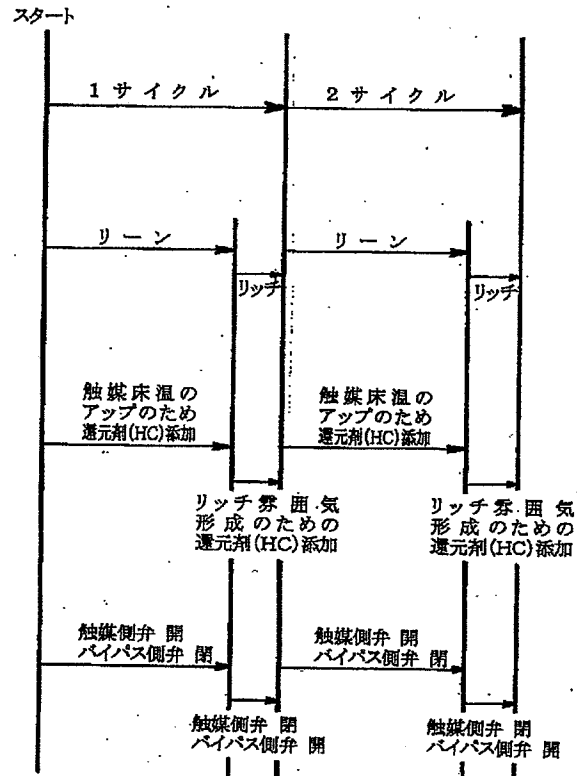
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F01N 3/36

識別記号

F I

F01N 3/36

ターモド (参考)

B